

УДК: 502.3/7.712

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОГЕННОГО КОМПОНЕНТУ УРБОСИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ КІЛЬКІСНИХ ІНДИКАТОРІВ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА

В. Ю. Приходько, А. О. Ільїна

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
вул. Змієнка Всеволода, 2, 65082, Одеса, Україна, vks26@ua.fm

Особливості сучасної урбанізації зумовлюють зростання міських територій за рахунок природних об'єктів, перш за все, зелених насаджень. Зелені насадження відіграють фундаментальну роль у формуванні екологічної рівноваги міських систем, забезпеченні здоров'я населення та підвищенні стійкості урбанізованих територій до антропогенних навантажень. Дефіцит зелених зон у містах, зменшення їх площі та погіршення якісного стану насаджень становлять одну з найгостріших екологічних проблем. В даній статті розглядаються індикатори, визначення яких ґрунтується на кількісних характеристиках озеленення урбанізованої території. Метою дослідження є розробка підходу щодо кількісної оцінки стану фітогенного компонента на основі показників озеленення території та апробація алгоритму для певних урбанізованих територій на основі аналізу наявних статистичних даних. Серед індикаторів виділені загальні (рівень озеленення території, забезпеченість населення зеленими насадженнями) та специфічні (кількість або площа структурних елементів, рівень озеленення структурних елементів, рекреаційне навантаження) показники. Розрахунки забезпеченості зеленими насадженнями засвідчили значну просторову нерівномірність рівня озеленення міст. Природні умови м. Білгород-Дністровський характеризуються дефіцитом площі зелених насаджень парків та скверів, та достатнім (на одного мешканця) озелененням житлових районів та загальної території міста. Проведений аналіз свідчить, що жоден район Одеси не відповідає мінімальним вимогам національних стандартів та рекомендацій міжнародних організацій. Особливо критичним є становище Пересипського та Київського районів, де спостерігається дефіцит зелених територій на одного мешканця. Додатково оцінено якісний стан зелених насаджень. Найбільш збалансований за якістю зелених насаджень є Приморський район, тоді як Пересипський район вирізняється найгіршими показниками як якісного, так і кількісного забезпечення. Порівняння розрахованих показників із нормативами показує, що фактична забезпеченість зеленими зонами в Одесі становить у середньому лише 15–30 % від рекомендованих значень. Це вказує на системну екологічну нестійкість та високий рівень техногенного навантаження на урбанізовану територію.

Ключові слова: озеленення, забезпечення зеленими зонами, урбанізовані території, зелена інфраструктура, якість зелених насаджень, міська екосистема.

1. ВСТУП

Сучасний стрімкий розвиток урбанізації, масштабна забудова та супутній розвиток інфраструктури, зокрема транспортної, спричинила погіршення якості міського довкілля у багатьох містах світу. Станом на 2024 р., показник урбанізованості у світі склав 57,7 %. Інтенсивний ріст міських територій супроводжується заміщенням природних екосистем антропогенізованими ландшафтами [1]. Зростання і розвиток міст супроводжується зміною рослинного світу урбанізованих територій (фітогенного компонента міської системи) в результаті прямого і непрямого впливу людини. Прямий вплив полягає в

безпосередньому знищенні об'єктів рослинного покриву міських і приміських зон. Непрямий вплив позначається у зміні умов проживання, що проявляється в деградації ґрунтового покриву та забрудненні атмосферного повітря. Також суттєвим фактором є надмірне рекреаційне навантаження, яке значно посилюється в умовах недостатнього озеленення.

Сучасна урбанізація характеризується зростанням вже існуючих міських територій, особливо столиць. Вже сьогодні в окремих країнах (Вірменія, Монголія та ін.) в столиці мешкає більше половини населення країни. Упродовж найближчих років кількість міст-мільйонників наблизиться до 500, а число мегаполісів, де проживає понад 20 мільйонів

осіб, продовжить збільшуватися [1]. За таких темпів урбанізації перед урядами та органами містобудівного планування постає завдання гарантувати рівний доступ населення – незалежно від соціально-економічного становища – до екологічних, рекреаційних та соціальних переваг, які забезпечують міські зелені насадження.

Наслідки урбанізації спонукали науковців, архітекторів та міських управлінців до пошуку інноваційних підходів, які б забезпечували економічне та просторове зростання із мінімальним впливом на довкілля та раціональним використанням природних ресурсів. Витоки теоретичних засад зеленого урбанізму сягають початку XX століття, коли Ебенезер Говард у праці «Місто-сад завтрашнього дня» (1902) запропонував концепцію міста, тісно інтегрованого з природним середовищем. Подальший розвиток ідей екологічно орієнтованого містобудування відбувався у працях Рейнера Банхема, Льюїса Мамфорда, Джейна Джейкобса та інших дослідників, які обґрунтовували взаємозв'язок між технологіями, потребами людини та екологічними обмеженнями. Значний внесок у формування сучасних уявлень про стійке та «зелене» місто зробили ключові праці другої половини XX століття, серед яких «Дизайн з кліматом» (1963), «Дизайн з природою» (1969), «Зелена архітектура» (1991), «Статут сонячного міста» (1995/2007). За М.Ф. Реймерсом, однією з вимог до екополісів є безпосереднє озеленення структурних елементів забудови. Усі ці концепції спрямовані на переосмислення традиційної моделі розвитку міст та розроблення принципів зеленого урбанізму, адаптованих до умов швидкої урбанізації. Сучасні наукові підходи підкреслюють, що неконтрольоване розростання міст є екологічно небезпечним і що подальший розвиток має здійснюватися в межах існуючих урбанізованих територій, забезпечуючи компактність, поліцентричність та багатофункціональність міського середовища. Теорія сталого розвитку, активно розвинена у 1990-х роках, заклала фундамент для формування концепцій стійкого, зеленого, комфортного та компактного міста [2–5], які нині залишаються ключовими в обговоренні взаємозв'язку міської форми, ресурсів, кліматичних викликів та загальної екологічної стійкості. У відповідь на виклики дисперсної урбанізації сформувалася концепція «зеленого міста», спрямована на мінімізацію екологічних ризиків, підвищення якості життя та створення

міського середовища, що поєднує енергетичну ефективність, сталу інфраструктуру, збалансоване просторове планування, розвиток зелених зон та збереження компактності. Підвищений інтерес до цієї проблематики зумовив появу ґрунтовних оглядів, зокрема дослідження Інфраструктурної групи IHS (EUR) 2013 року, що систематизувало підходи та перспективи розвитку концепції зеленого міста в сучасних урбаністичних умовах [1].

Кількісні зміни у фітогенному компоненті міста дозволяють охарактеризувати зміни, які відбуваються в процесі розвитку урбосистем та оцінити якість компонента з антропоцентричних позицій, оскільки нормування кількісних показників озеленення відбувається з метою забезпечення сприятливих для людини умов мешкання.

Відповідно до вимог земельного та містобудівного законодавства України раціональний розвиток і використання міських територій ґрунтуються на принципах комплексності, стійкості та збалансованого врахування екологічних, соціальних і економічних факторів. Саме тому оцінка рівня комфортності та забезпеченості зеленими насадженнями в урбанізованих районах є важливим етапом наукових досліджень, особливо у великих містах і мегаполісах. Практичні результати таких досліджень використовуються під час просторового планування, кадастрової оцінки земель, визначення екологічної якості житлових територій і прийняття управлінських рішень у сфері благоустрою.

Метою дослідження є розробка підходу щодо кількісної оцінки стану фітогенного компонента на основі показників озеленення території та апробація алгоритму для певних урбанізованих територій на основі аналізу наявних статистичних даних. *Об'єкт дослідження* – фітогенний компонент урбосистеми. *Предмет дослідження* – оцінка кількісних змін, що відбуваються у рослинному світі урбанізованих територій.

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З позицій оцінки якості міського середовища важливим є оцінка стану та якості рослинного компоненту міста. Як і кожна складова міської системи, рослинний світ та зміни, що відбуваються у ньому під впливом антропогенної діяльності, можна охарактеризувати системою індикаторів на

основі якісних та кількісних характеристик. В даній статті розглядаються індикатори, визначення яких ґрунтується на кількісних характеристиках озеленення урбанізованої території.

До кількісних показників, що є вихідними даними для розрахунку індикаторів, які дозволяють охарактеризувати стан озеленення, відносяться:

а) площа озелених територій;

б) кількість та величина окремих структурних елементів озеленення міста – різного виду парків, скверів, садів, санітарно-захисних зон підприємств, захисних насаджень та інших об'єктів благоустрою зеленого господарства.

На основі цих даних можна визначити похідні показники – індикатори, що дають змогу оцінити ситуацію із озелененням в межах певної урбанізованої території. Індикатор – це параметр або характеристика, на підставі якої можна судити про стан або зміну певного явища або процесу більш високого рівня. Методологія визначення індикаторів та індексів найбільш повно представлена у керівних документах Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) [6, 7], що дає нам можливість базуватися на загальних поняттях та принципах розробки системи індикаторів для дослідження кількісних змін, які відбуваються у рослинному світі міста.

Нормування озеленення передбачає визначення мінімально необхідної площі зелених насаджень («зелених островців») у розрахунку на одного мешканця, що забезпечує задоволення рекреаційних потреб населення та створення сприятливих умов для проживання. До ключових показників забезпеченості урбанізованих територій зеленими зонами належать: рівень озеленення, площа внутрішньоміських зелених територій, забезпеченість населення зеленими насадженнями, кількість і розміри парків та інші параметри. Отже, нами сформована така система індикаторів озеленення міста:

1) рівень озеленення міської території – це відносна площа зелених насаджень міста (га/га);

2) забезпеченість населення міста зеленими насадженнями – площа насаджень в розрахунку на одну людину (м²/люд).

Забезпеченість населення зеленими насадженнями (H_{oc}), розраховується за формулою (1).

$$H_{oc} = \frac{П_{жз} + П_{пт} + П_{тк} + П_{зм}}{K_m} \quad (1)$$

де $П_{жз}$ – площа зелених насаджень житлової забудови;

$П_{пт}$ – площа зелених насаджень промислових територій;

$П_{тк}$ – площа зелених насаджень транспортних комунікацій;

$П_{зм}$ – площа зелених масивів (загального, обмеженого та спеціального призначення) міста;

K_m – кількість мешканців міста;

3) відносна кількість (площа) певних структурних елементів озеленення в розрахунку на одну людину (або на 10 тис. населення):

$$N = \frac{n}{K_m} \quad (2)$$

4) рівень озеленення структурних елементів зеленого господарства (%);

5) рекреаційна місткість структурних елементів зеленого господарства.

Запропонований набір індикаторів є підґрунтям для характеристики озеленення урбанізованої території, зокрема, на основі порівняння з нормативами.

Нормативи озеленення – це нормативно затверджені кількісні показники озеленення. Тому запропонована система індикаторів озеленення має бути узгоджена з існуючими нормативами у цій сфері, що підсилює індикаторне значення показника. Найбільш повно система нормативів озеленення представлена в «Правилах утримання зелених насаджень у населених пунктах України» [8]. Проте є й інші критерії оцінки. Відповідно до встановлених нормативів, внутрішньоміські зелені насадження в Україні мають становити: для великих міст – 30-35 %, для середніх – 25-30 %, для малих – 22-25 % від загальної площі міста [9].

Якщо розглянути систему індикаторів озеленення міста, то їх можна згрупувати на загальні (1, 2) та специфічні показники. В статті Васютинської К.А. [10] рівень озеленення (1) та забезпеченість (2) є індексами питомої площі зелених насаджень в різних одиницях вимірювання.

Очевидно, що зелені насадження міста мають зв'язок з озелененням заміських територій і формують комплексну зелену зону міста – сукупність міських і приміських насаджень, межі якої наносяться на картографічні матеріали відповідними органами архітектури, лісогосподарськими органами або підрозділами місцевих органів самоврядування [11]. Комплексна зелена зона міста тотожна поняттю

«зелений пояс міста» [12]. Що стосується приміських зелених насаджень, то вони формують зелену зону міста. Встановлені нормативні значення залежать від лісорослинної зони та лісистості певної місцевості, а також від кількості населення [13]. Проте в самих «Правилах...» нормуються лише зелені насадження загального користування в межах населеного пункту. Тож поняття «зелена зона» та «комплексна зелена зона» міста не є тотожними. Очевидно, що існуюча система нормативно регламентованих та науково-обґрунтованих нормативів в сфері озеленення потребує систематизації та узгодження.

Вихідними даними дослідження слугували статистичні дані та картографічні матеріали щодо площ зелених насаджень у містах Одеса та Білгород-Дністровський, отримані з інтерактивної карти зелених насаджень, а також нормативні документи, що регламентують питання озеленення міських територій. Проте визначаємо, що для розрахунку повного набору індикаторів необхідно провести додаткові дослідження щодо рівня озеленення певних структурних елементів системи.

Додатково були використані дані з українських та міжнародних наукових публікацій, що присвячені методикам оцінювання якості та стану об'єктів зелених зон.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Білгород-Дністровський – місто на півдні Одеської області з населенням 46,7 тис. осіб. Для оцінки рівня озеленення м. Білгород-Дністровський було проведено визначення площі зелених насаджень на основі супутникової карти міста масштабом 1:10000 у ГІС-середовищі MapInfo Professional. Відносна помилка вимірів становила 7 %. На території міста створено шість міських парків та скверів загального користування: парк Миру, сквер Горького, Дитячий парк, парк Перемоги, парк Леніна, парк «Меморіал Слави».

У табл. 1 представлені площі найбільших зелених масивів м. Білгород-Дністровський.

За даними управління житлово-комунального господарства м. Білгород-Дністровський, загальна площа зелених насаджень у межах міста становить 1060,1 га, що відповідає рівню озеленення території – 55,4 %, або забезпеченості населення зеленими насадженнями 85,1 м²/особу.

Площа зелених насаджень селищної зони

міста склала 81,45 га. Середня щільність зелених насаджень селищної зони міста становить 10,6 %, змінюючись у межах від 1 % до 19 %.

Таблиця 1 – Зелені насадження загального користування

№ п/п	Найменування масиву	Площа, га
1	Зелені насадження залізничної лінії та промислової зони	32,06
2	Парк Миру	5,04
3	Бесарабський сквер	1,21
4	Дитячий парк	1,43
5	Парк Перемоги	2,12
6	Михайлівський парк	1,19
7	Парк «Меморіал Слави»	1,24
8	Зелені насадження на території Собору	0,85
9	Цвинтар по вул. Переможненській	2,90
10	Єврейський цвинтар	1,80
11	Цвинтар по вул. Ізмаїльській	4,05
12	Цвинтар по вул. Шабській	1,19

Відповідно до [8], норма озеленення зеленими насадженнями загального користування, а також житлових районів та мікрорайонів м. Білгород-Дністровський становить 17 м²/особу (на I чергу). З урахуванням поправочних коефіцієнтів, що враховують особливості народногосподарського профілю міста та природні умови, норма озеленення становить 14,1 м²/особу, у тому числі загальноміського значення – 7,5 м²/особу, житлових районів та мікрорайонів – 6,6 м²/особу. Відповідно до ДержСанПіН, площа міських зелених насаджень загального користування має бути 7-10 м²/особу, або 9 м²/особу за нормами [8]. Отже, забезпеченість населення зеленими насадженнями загального користування характеризується як достатня, крім зелених насаджень загальноміського значення. Відповідно до [8], норма озеленення житлових районів у цьому населеному пункті має становити щонайменше 7 м²/особу, і становить 16,1 м²/особу.

Для проведення дослідження було використано дані з інтерактивної карти зелених насаджень м. Одеса, що містить інформацію про дерева, кущі, газони та парки. Кожен об'єкт озеленення має власний електронний паспорт, у якому зазначено його місце розташування, вік,

фізичний стан та інші характеристики [15]. Нами було розглянуто чотири райони м. Одеса, по кожному було взято кількість зелених зон, загальна площа ділянки зелених насаджень та їх якісний стан.

В Одеській області офіційно зареєстровано 91 територіальну громаду, з поміж яких виділено Одеську територіальну громаду з адміністративним центром місто Одеса. В Одесі існує чотири адміністративні райони: Київський, Хаджибейський, Приморський та Пересипський [16].

Згідно з Правилами утримання зелених насаджень у населених пунктах України, міські сади та парки, сквери, бульвари, зелені зони на схилах та впродовж проспектів міста по функціональній належності відносяться до міст загального користування [6]. Відповідно до Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України якісний стан зелених насаджень може мати одне зі значень: добрий, задовільний, незадовільний.

Добрий – дерева здорові, нормально розвинуті, листя густе, рівномірно розміщене на гілках, листя чи хвоя нормального розміру і забарвлення, немає ознак хвороб і шкідників, ран, пошкоджень стовбура і скелетних гілок, а також дупел.

Задовільний – дерева здорові, але з ознаками вповільненого росту, з нерівномірно розвинутою кроною, на гілках мало листя, є незначні механічні пошкодження і невеликі дупла.

Незадовільний – дерева дуже ослаблені, стовбури викривлені, крони слабо розвинені, є сухі та гілки, що засихають, приріст однорічних пагонів незначний, механічно пошкоджені стовбури, дупла [17].

Відповідно до даних інтерактивної карти зелених насаджень м. Одеси, у Приморському районі налічується 60 зелених зон загального користування. Найбільшою серед них є дендропарк «Перемоги», площа якого становить 489227,62 м². Найменшим об'єктом є Подвір'я з площею всього 522,97 м². Загальна площа Приморського району становить 24,2 км², з яких 2,04 км² припадає на зелені насадження, що складає близько 8 % його території. Аналіз якісного стану зелених насаджень показує, що в районі 38,3 % зелених зон перебувають у доброму стані, 58,3 – у задовільному, а 3,3 % – у незадовільному.

У Київському районі налічується 21 зелена зона загального користування. Найбільшою серед них є територія меморіального комплексу «411 батарея» площею 284 323,70 м².

Найменший за площею об'єкт – зелена зона на вул. Академіка Корольова, що займає лише 938,6 м². Загальна площа Київського району становить 47,7 км², із яких 0,48 км² припадає на зелені території, що становить близько 1 % від площі району. Аналіз якісного стану зелених насаджень засвідчує, що 23,8 % об'єктів перебувають у доброму стані, 71,4 % – у задовільному, а 4,7 % – у незадовільному.

За загальної площі 89,7 км² Хаджибейський район має 1,33 км² територій, зайнятих зеленими насадженнями. Відповідно до вихідних даних, у районі розташовано 34 зелені зони. Найбільшою серед них є лісопарк на вул. Центральний аеропорт площею 284 323,70 м², тоді як найменша – зелена зона на вул. Василя Стуса, площа якої становить лише 602,43 м². Аналіз якісного стану зелених насаджень показує, що 5,8 % об'єктів перебувають у доброму стані, а 94,1 % – у задовільному. Зелених зон у незадовільному стані в районі не виявлено.

Пересипський район характеризується вираженим дефіцитом рекреаційних зелених територій. На його території значну частку займає сектор старої приватної забудови (мікрорайони «Балтський», «Жеваховський», «Крива Балка», «Слобідка») та великі промислові вузли – Куліндорівський, Куяльницький і Пересипський, що істотно обмежує можливості формування достатньої мережі зелених зон. Загальна площа зелених насаджень становить лише 0,6 км² із загальної площі 25,3 км². Найбільшою зеленою зоною в районі є парк ім. Котовського площею 257697,13 м², а найменшою – зелена зона вздовж вулиці Павла Кравцова площею 633,62 м². Якість зелених насаджень у Пересипському районі така: добрий стан – 38,3 %, задовільний стан – 58,3 %, незадовільний стан – 3,3 %. У відсотковому співвідношенні: добрий стан – 9,5 %, задовільний стан – 85,71 %, незадовільний стан – 4,76 %.

Порівняльний аналіз зелених зон районів м. Одеси за їх якістю показав, що у Приморському районі 38,3 % зелених насаджень перебувають у доброму стані. Це найвищий показник серед районів. На другому місці – Київський район з 23,8 %, на третьому – Хаджибейський район з 5,8 %, а на останньому – Пересипський район, де лише 2,1 % зелених зон у доброму стані.

Переважає більшість зелених зон у Приморському (58,3 %), Київському (71,4 %) та Пересипському (66,1 %) районах перебувають у задовільному стані. А от у Хаджибейському районі майже всі зелені насадження перебувають

у задовільному стані (94,1 %), але при цьому зелених насаджень у незадовільному стані в цьому районі немає взагалі. В інших трьох районах частка зелених насаджень у незадовільному стані майже однакова і становить в середньому 4 %.

Як зазначалося вище, рівень озеленення визначався за фактичною площею зелених насаджень у районах Одеси за формулою 1. Класифікація зелених насаджень за районами міста була здійснена на основі аналізу інтерактивної карти зелених насаджень та даних Google Maps. Аналіз забезпеченості зеленими насадженнями районів Одеси показав, що забезпеченість населення районів зеленими насадженнями є недостатньою (рис.1).

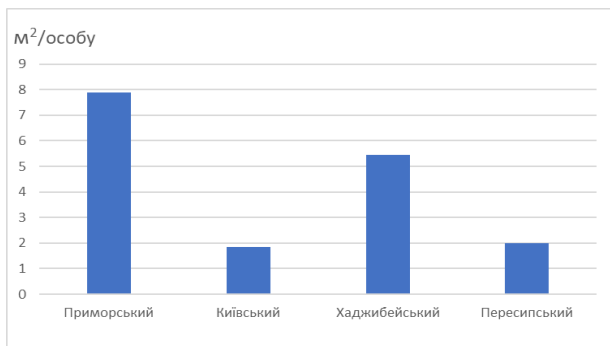


Рис. 1 – Забезпечення районів м. Одеса зеленими зонами, м²/людину

Так, у Київському районі забезпеченість зеленими насадженнями є найнижчою і становить 1,85 м²/ особу. Друге місце посідає Пересипський район з показником 2,0 м²/ особу, а третє – Хаджибейський район з показником 5,45 м²/ особу. Найвищий показник забезпеченості зеленими насадженнями у Приморському районі – 7,89 м²/ особу, але він все ще є недостатнім відповідно до нормативів.

Відповідно до стандартів озеленення міст ВООЗ, площа зелених насаджень повинна становити 50 м²/ людину. Відповідно до Закону України «Про зелені насадження в містах та інших населених пунктах» площа зелених насаджень загального користування в містах повинна становити не менше 25 м²/ людину. На рисунку 2 показано забезпеченість зеленими насадженнями загального користування районів м. Одеса в розрахунку на одну особу.

Як видно з рисунку 2, територія фактичних парків і скверів у районах м. Одеса не відповідає рекомендаціям ВООЗ та містобудівним нормам.

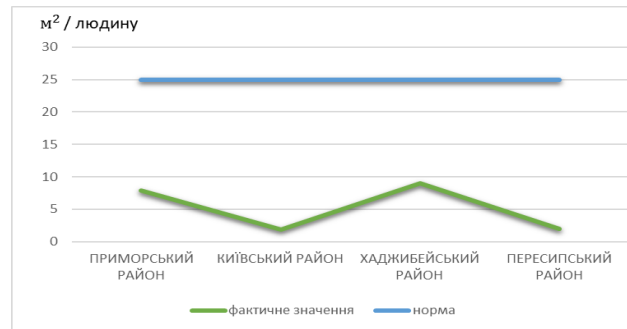


Рис. 2 – Забезпеченість зеленими насадженнями загального користування по районах м. Одеса, м²/людину

Нестача зелених насаджень у міських районах здатна спричинити низку негативних наслідків, зокрема погіршення екологічного стану, підвищення рівня забруднення повітря, обмеженість рекреаційних просторів та недостатній ефект природного охолодження в періоди інтенсивної спеки. В Україні існує чимало міст, у яких стан зелених насаджень та темпи їх розвитку потребують більшої уваги, адже зелені території є невід'ємною складовою комфортного міського середовища. Далеко не всі населені пункти охоплені системними дослідженнями у сфері озеленення, а на практиці нерідко не виконуються установлені правила та нормативи озеленення для різних функціональних зон міста. Це зумовлено низкою чинників: відсутністю довгострокових стратегій розвитку зелених насаджень, недостатнім обсягом фінансування, специфікою планувальної структури міських територій та іншими обмеженнями.

4. ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень нами сформована система індикаторів, що дозволяють дослідити стан фітогенного компонента урбосистеми на основі кількісних характеристик озеленення урбанізованих територій. Сама система показників охоплює загальні, що базуються на площі озелених територій міста, та специфічні індикатори, що пов'язані із рівнем озеленення окремих структурних елементів системи зелених насаджень.

Результати дослідження показали, що природні умови у місті Білгород-Дністровський характеризуються дефіцитом площі зелених насаджень парків та скверів, та достатнім (на одного мешканця) озелененням житлових районів та загальної території міста.

Аналіз зелених зон районів м. Одеса показав, що найвищий рівень забезпеченості населення зеленими насадженнями серед районів Одеси

спостерігається у Приморському районі – 7,89 м² на особу. Другим за показником є Хаджибейський район, де на одного мешканця припадає 5,45 м² зелених територій. Пересипський та Київський райони характеризуються майже однаковим рівнем забезпеченості – відповідно 2,0 та 1,9 м² на особу. Водночас наявні площі парків і скверів значно поступаються рекомендованим нормам ВООЗ та чинним містобудівним стандартам.

Порівняльний аналіз зелених зон за їх якісним станом засвідчив, що найсприятливіші показники відзначаються у Приморському районі. На другому місці за якістю насаджень знаходиться Київський район, за ним – Хаджибейський, а найнижчі показники зафіксовано у Пересипському районі. Для підвищення рівня комфорту проживання в місті необхідно посилити розвиток зеленої інфраструктури, зокрема створити зелений пояс Одеси. Така система має об'єднувати приморські схили, міські парки, сади, сквери, зелені бульвари та вулиці, охоплюючи всі райони міста та прилеглі території.

У районах із недостатньою забезпеченістю зеленими зонами доцільно впроваджувати сучасні інноваційні рішення щодо розширення площ озеленення. Це може включати вертикальне та площинне озеленення будівель – озеленення фасадів, дахів, створення зелених шумозахисних екранів та інших конструктивних елементів, що дозволяють компенсувати дефіцит відкритих територій.

Під час формування нових зелених просторів варто віддавати перевагу посухостійким низькорослим деревам, чагарникам і багаторічним високотривким травам, переважно місцевого походження. Використання автохтонних видів сприяє підвищенню стійкості зелених насаджень до міських стрес-факторів та зниженню витрат на догляд.

Окрім кількісних індикаторів, переставлених у статті, не менш важливим є й якість зелених насаджень. Для забезпечення довготривалої екологічної стабільності зелених насаджень необхідно організувати систематичний екологічний моніторинг. Регулярний контроль дозволить вчасно виявляти ознаки захворювань, пошкоджень чи деградації рослин, а також оперативно здійснювати відповідні заходи з відновлення та догляду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hannah Ritchie, Veronika Samborska and Max Roser.

- Urbanization. URL: <https://ourworldindata.org/urbanization> (Accessed: 11 November 2025).
2. OECD. Compact City Policies: A Comparative Assessment. OECD: Paris, France, 2013. URL: http://www.epa.gov/region10/pdf/tmdl/awt_report.pdf (Accessed: 12.11.2025)
3. Campbell S. Green cities, growing cities, just cities? Urban planning and the contradictions of sustainable development. *J. Am. Plan. Assoc.* 1996. 62. Pp. 296–312.
4. Lehmann S. What is green urbanism? Holistic principles to transform cities for sustainability. *Climate Change—Research and Technology for Adaptation and Mitigation*. InTech: Rijeka, Croatia, 2011. Chapter 14. Pp. 243–266.
5. UN Habitat. Habitat III Issue Papers on Urban and Spatial Planning and Design. UN Habitat: New York, NY, USA, 2015. URL: <https://unhabitat.org/habitat-iii-issue-papers> (Accessed: 13 November 2025)
6. Environment monographs № 83: OECD core set of indicators for environmental performance reviews. Paris: OECD, 1993. 38 p. URL: www.nssd.net/pdf/gd93179.pdf (Accessed: 15 November 2025)
7. OECD environmental indicators 2003: development, measurement and use. URL: <http://www.oecd.org/env/> (Accessed: 15 November 2025)
8. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#top> (дата звернення: 13.11.2025).
9. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text> (дата звернення: 13.11.2025).
10. Васютинська К. А. Оцінка показників екосистемних послуг міських зелених зон залежно від урбогенного навантаження регіонів України. *Екологічні науки*. 2021. Вип. 1(34). С. 36-43. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.7>
11. Кухтар Д. В., Качала Т. Б. Оцінка рівня озеленення урбоекосистеми міста та розроблення заходів щодо його оптимізації на прикладі м. Івано-Франківська. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2021. № 1 (23). С. 33 – 45. DOI:10.31471/2415-3184-2021-1(23)-33-45
12. Коваленко А. А., Плешкановська А. М. Типи схем організації зеленої зони міст. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2015. Вип. 5. С. 185–192.
13. Кучерявий В. П. Урбоекологія: підручник / В. П. Кучерявий. Львів: «Новий світ 2000», 2021. 460 с.
14. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць / В.П. Кучерявий. Львів: Світ, 2005. 456 с.
15. Зелені насадження міста Одеса. URL: <https://greencity.omr.gov.ua/dereva#map=19//46.437270018523535//30.768740773200992&&layer=1664656129424098568-1,100//2521278728567260649-1,100//2521267671635330532-1,100//2263127208933459762-1,100> (дата звернення: 25.11.2025).
16. Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Одеської області. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12 черв. 2020 р. № 720-р. Київ. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-viznachennyaadministrativnih-a720r> (дата звернення: 25.11.2025).
17. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. Наказ Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-

комунального господарства від 24 груд. 2001 р. № 226. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text> (дата звернення: 25.11.2025).

REFERENCES

- Ritchie, H., Samborska, V., & Roser, M. (2025). Urbanization. Available at: <https://ourworldindata.org/urbanization> (Accessed: 11 November 2025).
- OECD. (2013). Compact city policies: A comparative assessment. Paris, France: OECD. Retrieved November 12, 2025, Available at: <https://ourworldindata.org/urbanization> (Accessed: 12 November 2025).
- Campbell, S. (1996). Green cities, growing cities, just cities? Urban planning and the contradictions of sustainable development. *J. Am. Plan. Assoc.*, 62, 296–312.
- Lehmann, S. (2011). What is green urbanism? Holistic principles to transform cities for sustainability. In *Climate Change – Research and Technology for Adaptation and Mitigation* (Chap. 14, pp. 243–266). Rijeka, Croatia: InTech.
- UN Habitat. (2015). Habitat III Issue Papers on Urban and Spatial Planning and Design. Retrieved November 13, 2025, Available at: <https://unhabitat.org/habitat-iii-issue-papers> (Accessed: 13 November 2025).
- Environment monographs № 83: OECD core set of indicators for environmental performance reviews. Paris: OECD, 1993. 38 p. URL: www.nssd.net/pdf/gd93179.pdf. (Accessed: 15 November 2025)
- OECD environmental indicators 2003: development, measurement and use. URL: <http://www.oecd.org/env/> (Accessed: 15 November 2025)
- Pravyla utrymannia zelenykh nasadzen u naselenykh punktakh Ukrainy*. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#top> (Accessed: 13 November 2025).
- DSP 173-96. Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text> (Accessed: 13 November 2025).
- Vasiutynska E. [Assessment of the ecosystem service indicators of urban green zones in relation with the urbogenic load of Ukraine regions]. *Ekologichni nauky [Environmental Sciences]* 1(34), pp. 36-43. (in Ukr.)
- Kukhtar D. V., Kachala T. B. Otsinka rivnia ozelenennia urboekosystemy mista ta rozroblennia zakhodiv shchodo yoho optymizatsii na prykladi m. Ivano-Frankivska. [Assessment of the level of greening of the urban ecosystem of the city and development of measures for its optimization using the example of the city of Ivano-Frankivsk]. *Ekologichna bezpeka ta zbalansovane resursokorystuvannia [Environmental safety and balanced resource use]* 1(23). pp. 33-45. (in Ukr.)
- Kovalenko A. A., Pleshkanovska A. M. Typy skhem orhanizatsii zelenoi zony mist. Arkhitekturnyi visnyk KNUBA. [Types of schemes for organizing green areas in cities]. *Arkhitekturnyi visnyk KNUBA. [Architectural Bulletin of the KNUBA.]* 5. pp. 185-192. (in Ukr.)
- Kucheriavyi V. P. Urboekolohiia: pidruchnyk [Urban ecology: a textbook] / V. P. Kucheriavyi. Lviv: «Novyi svit 2000». (in Ukr.)
- Kucheriavyi V. P. Ozelenennia naselenykh mist. [Greening of populated areas]. Lviv: Svit. (in Ukr.)
- Zeleni nasadzhennia mista Odesa*. Available at: <https://greencity.omr.gov.ua/dereva#map=19//46.437270018523535//30.768740773200992&&layer=1664656129424098568-1,100//2521278728567260649-1,100//2521267671635330532-1,100//2263127208933459762-1,100> (Accessed: 25 November 2025).
- Pro vyznachennia administratyvnykh tsentriv ta zatverdzhennia terytorii terytorialnykh hromad Odeskoi oblasti. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 12 cherv. 2020 r. № 720-r*. Kyiv. Available at: <https://greencity.omr.gov.ua/dereva#map=19//46.437270018523535//30.768740773200992&&layer=1664656129424098568-1,100//2521278728567260649-1,100//2521267671635330532-1,100//2263127208933459762-1,100> (Accessed: 25 November 2025).
- Pro zatverdzhennia Instruksii z inventaryzatsii zelenykh nasadzen u naselenykh punktakh Ukrainy. Nakaz Ministerstva budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva vid 24 hrud. 2001 r. № 226*. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text> (Accessed: 25 November 2025).

RESEARCH OF THE PHYTOGENIC COMPONENT OF THE URBOSYSTEM USING QUANTITATIVE INDICATORS OF CITY GREENING

V. Prykhodko, A. Ilina

Odesa I.I. Mechnikova National University,
2, Vsevoloda Zmiienka St., 65016 Odesa, Ukraine, vks26@ua.fm

The characteristics of modern urbanisation are leading to the expansion of urban areas at the expense of natural features, primarily green spaces. Green spaces play a fundamental role in shaping the ecological balance of urban systems, ensuring the health of the population and increasing the resilience of urbanized areas to anthropogenic loads. The shortage of green areas in cities, their reduction in area and deterioration of the quality of plantings constitute one of the most acute environmental problems. This article examines indicators, the definition of which is based on the quantitative characteristics of the greening of an urbanized area. The aim of the study is to develop an approach for quantitative assessment of the phytogenic component state based on indicators of greening of the territory and to test the algorithm for certain urbanised areas based on

analysis of available statistical data. Among the indicators, general (level of greening of the territory, provision of green spaces for the population) and specific (number or area of structural elements, level of greening of structural elements, recreational load) indexes are highlighted. Calculations of the provision of green spaces have shown significant spatial unevenness of the level of greening of cities. The natural conditions of the city of Bilhorod-Dnistrovskyi are characterized by a shortage of green areas in parks and squares, and sufficient (per inhabitant) greening of residential areas and the general territory of the city. The analysis shows that no district of Odessa meets the minimum requirements of national standards and recommendations of international organizations. The situation of Peresypsky and Kyivsky districts is especially critical, where there is a shortage of green areas per inhabitant. The qualitative state of green areas was additionally assessed. The most balanced in terms of the quality of green areas is the Primorsky district, while the Peresypsky district is distinguished by the worst indicators of both qualitative and quantitative provision. A comparison of the calculated indicators with the standards shows that the actual provision of green areas in Odessa is on average only 15–30% of the recommended values. This indicates systemic ecological instability and a high level of technogenic load on the urban territory.

Keywords: greening, provision of green spaces, urbanized areas, green infrastructure, quality of green spaces, urban ecosystem.

Подання до редакції : 28. 11. 2025

Надходження остаточної версії : 05. 12. 2025

Публікація статті : 23. 12. 2025